

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04143449 A**(43) Date of publication of application: **18.05.92**

(51) Int. Cl.

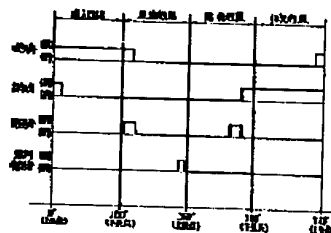
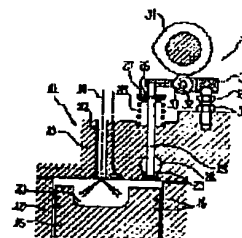
**F02M 25/07**  
**F02D 13/02**(21) Application number: **02264774**(22) Date of filing: **02.10.90**(71) Applicant: **ISHIKAWAJIMA SHIBAURA MACH  
CO LTD**(72) Inventor: **YAMAKOSHI TAKESHI  
MORIMOTO MASAHIKO  
KATSUNO TSUTOMU****(54) EXHAUST GAS RECIRCULATION SYSTEM FOR  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE****(57) Abstract**

**PURPOSE:** To reduce the generation of NO<sub>x</sub> and keep off any power drop by installing an air chamber interconnected to the inside of a cylinder of an internal combustion engine and also an on-off valve, intermitting an interconnected state between the cylinder and the air chamber, while setting up a valve opening mechanism for this on-off valve interlocking with driving of the engine.

**CONSTITUTION:** An air chamber 24, interconnected to a cylinder 14 via an interconnected passage 23, is formed in a cylinder 13, and an on-off valve 25, opening or closing this interconnecting passage 23, and a valve opening mechanism 35 interlocking with drive of an internal combustion engine both are attached to the cylinder head 13. This on-off valve 25 is opened at time of the first half compression stroke as well as at time of the latter half explosion stroke. With the on-off valve 25 opened at the latter half of the explosion stroke, a part of exhaust gas is stored in the air chamber 24, then in this state, after a suction stroke is ended, it shifts to the compression stroke, and at the first half compression stroke, the on-off valve 25 is opened and the exhaust gas stored in the air chamber 24 is discharged into the cylinder 14. With this discharge, oxygen content in compressed air goes down

so that a combustion temperature at time of the explosion stroke also goes down. On the other hand, release of the exhaust gas into the cylinder 14 is carried out after the suction stroke is ended, so the absolute value of suction oxygen content is not reduced.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&amp;Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-143449

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>F 02 M 25/07  
F 02 D 13/02

識別記号

5 8 0 C  
K

庁内整理番号

8923-3G  
6502-3G

④公開 平成4年(1992)5月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 内燃機関の排気ガス再循環装置

⑯特 願 平2-264774

⑰出 願 平2(1990)10月2日

⑱発 明 者 山 越 健 史 長野県松本市石芝1丁目1番1号 石川島芝浦機械株式会社松本工場内

⑲発 明 者 森 本 正 彦 長野県松本市石芝1丁目1番1号 石川島芝浦機械株式会社松本工場内

⑳発 明 者 勝 野 努 長野県松本市石芝1丁目1番1号 石川島芝浦機械株式会社松本工場内

㉑出 願 人 石川島芝浦機械株式会社 東京都渋谷区千駄ヶ谷5丁目32番7号

㉒代 理 人 弁理士 柏 木 明

## 明 細 書

1. 発明の名称 内燃機関の排気ガス再循環装置

2. 特許請求の範囲

内燃機関のシリンダ内に連通された空気室と、前記シリンダ内と前記空気室との連通状態を断続する開閉弁とを設け、前記内燃機関の運転に連動して爆発行程後半時と吸入行程後半時又は圧縮行程前半時とに前記開閉弁を開弁させる開弁機構を設けたことを特徴とする内燃機関の排気ガス再循環装置。

## 発明の詳細な説明

3. 発明考案の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、内燃機関の排気ガス再循環装置に関する。

従来の技術

従来、内燃機関においては排気ガス中の“NOx”

を低減させるためにEGR(排気ガス再循環)を行い、酸素濃度を下げることが一般的に行われており、ディーゼルエンジンにおけるEGRについて第4図に基づいて説明する。まず、多気筒のディーゼルエンジンには吸気マニホルド1と排気マニホルド2とが設けられており、吸気マニホルド1には吸気パイプ3の一端が接続され、吸気パイプ3の他端にはエアクリーナ4が接続されている。一方、排気マニホルド2には排気パイプ5の一端が接続され、排気パイプ5の他端にはマフラー6が接続されている。

つぎに、一端が排気パイプ5の途中に接続されるとともに他端が吸気パイプ3の他端に接続された排気ガス再循環通路7が設けられており、この排気ガス再循環通路7の途中には開度を調節自在なバルブ8が設けられている。なお、回転センサ9や負荷センサ10からの信号に基づいてバルブ8の開度を調節するためのコントローラ11が設

けられている。

このような構成において、エアクリーナ4から吸入された空気が吸気パイプ3と吸気マニホルド1とを通過してシリンダ内に吸入される。そして、シリンダ内で圧縮された圧縮空気中に燃料が噴射されて爆発行程へ移行し、発生した排気ガスが排気マニホルド2と排気パイプ5とマフラー6とを介して大気中に放出される。

ここで、回転センサ9や負荷センサ10等からの信号に基づいてコントローラ11によりバルブ8の開度が調節され、排気パイプ5内を流れる排気ガスの一部が排気ガス再循環通路7を経て吸気パイプ3中に供給される。これにより、エアクリーナ4から吸入される空気量が減少し、シリンダ内における酸素濃度が低下し、燃焼温度が低下するとともに“NO<sub>x</sub>”の発生量が減少する。

発明が解決しようとする課題

しかし、シリンダ内に吸入された空気中にお

ける酸素の絶対量が減少するために、出力が低下するという欠点がある。

また、再循環されて吸気パイプ3中に供給された排気ガス中には、スモーク等のスラッジが含まれているため、このスラッジが吸気パイプ3や吸気マニホルド1、各シリンダにおける吸気ポート等に堆積し、吸気通路が絞られることにより吸入空気量が減少し、出力が低下するという欠点がある。

さらに、排気ガスを再循環させるためには、排気ガス再循環通路7、バルブ8、コントローラ11、センサ9、10等が必要であり、コスト高となっている。

そのうえ、排気ガス中のスラッジが、吸入行程と圧縮行程とにおいてシリンダの内面に触れるため、シリンダ内面やピストンリングの摩耗が大きくなるという欠点がある。

課題を解決するための手段

内燃機関のシリンダ内に連通された空気室と、前記シリンダ内と前記空気室との連通状態を断続する開閉弁とを設け、前記内燃機関の運転に連動して爆発行程後半時と吸入行程後半時又は圧縮行程前半時とに前記開閉弁を開弁させる開弁機構を設けた

作用

内燃機関の運転に連動して開弁機構が作動し、爆発行程後半時に開閉弁が開弁され、排気ガスの一部が空気室内に貯えられる。また、吸入行程後半時又は圧縮行程前半時に開閉弁が再度開弁され、貯えられた排気ガスがシリンダ内へ排出される。従って、シリンダ内に吸入される酸素の絶対量は減少せず、酸素濃度は減少する。このため、酸素濃度の減少により燃焼温度が低下するとともに“NO<sub>x</sub>”の発生量が減少し、酸素の絶対量が減少しないことにより出力の低下が起こらない。

実施例

本発明の一実施例を第1図乃至第3図に基づいて説明する。まず、シリンダブロック12にシリンダヘッド13を締付固定した内燃機関のシリンダ14が設けられており、このシリンダ14内にはピストン15が摺動自在に設けられ、ピストン15の頂部側外周にはピストンリング16が取付けられている。前記シリンダヘッド13には、吸気ポート17と排気ポート18とが形成されており、さらに、吸気ポート17を開閉させる吸気弁19と排気ポート18を開閉させる排気弁20とが取付けられている。また、前記シリンダヘッド13には前記シリンダ14の頂部側に形成された燃焼室21内へ燃料を噴射する燃料噴射弁22が取付けられている。

さらに、前記シリンダヘッド13には連通路23を介して前記シリンダ14内に連通された空気室24が形成され、前記連通路23を開閉する開閉弁25が前記シリンダヘッド13に取付けられ

ている。なお、前記開閉弁25の頂部側にはコッタ26とリテーナ27とが取付けられており、一端がリテーナ27に当接するとともに他端が前記シリンダヘッド13の上面部に当接したスプリング28により前記開閉弁25は閉弁方向へ常時付勢されている。また、前記シリンダヘッド13の上面部にはアジャストスクリュー29が出没調節自在に取付けられており、任意の出没位置でロックナット30により固定されている。

つぎに、一端が前記アジャストスクリュー29の頂部に回動自在に当接されるとともに他端が前記開閉弁25の頂部に当接されたロッカーアーム31が設けられており、このロッカーアーム31の略中央部に設けられたピン32にはローラ33が回転自在に保持されている。そして、前記ローラ33の外周面には前記内燃機関の運転に連動して回転するカム34の外周面が当接されており、前記アジャストスクリュー29とロッカーアーム

31とローラ33とカム34等により前記開閉弁25を所定のタイミングで開弁させる開弁機構35が構成されている。

このような構成において、第3図のタイミングチャートにおいて示すように、内燃機関の運転時には吸入、圧縮、爆発、排気の順で各行程が繰り返され、開閉弁25は圧縮行程前半時と爆発行程後半時とにおいて開弁される。そして、爆発行程後半時に開閉弁25が開弁されることにより排気ガスの一部が空気室24内に貯えられる。つぎに、排気ガスの一部を空気室24内に貯えた状態でシリンダ14内への吸入が行われるとともに吸入行程が終了した後に圧縮行程へ移行し、圧縮行程前半時において再び開閉弁25が開弁されることにより空気室24内に貯えられていた排気ガスがシリンダ14内へ放出される。

ここで、排気ガスがシリンダ14内へ放出されることによりシリンダ14内における圧縮空気中

の酸素濃度が下がり、爆発行程時における燃焼温度が下がり、“NOx”の発生量が減少する。一方、排気ガスのシリンダ14内への放出は、吸入行程が終了した後に行われるため、吸入行程において吸入される酸素の絶対量は減少せず、出力の低下は起こらない。また、再循環する排気ガスが吸気通路内を通過せず、排気ガス中に含まれるスラッジが吸気通路内に堆積するということがなく、スラッジの堆積による絞りが起こらず、この絞りにより吸入空気が減少して出力が低下することが防止される。さらに、シリンダ14内へ放出された排気ガス中のスラッジがシリンダ14の内周面に触れるのは圧縮行程のみとなるため、吸気行程においてもスラッジがシリンダ14の内周面に触れる従来例に比べてシリンダ14やピストンリング16の摩耗が低減される。しかも、排気ガスの再循環のために従来例において用いていた排気ガス再循環通路7やセンサ9、10及びコントロー

ラ11等が不要となるため、コストが低減される。

なお、本実施例においては、圧縮行程前半時において開閉弁25を開弁させることにより空気室24内へ貯えた排気ガスをシリンダ14内へ放出する開弁機構35を例にあげて説明したが、吸入行程後半時に開閉弁25を開弁させることにより空気室24内の排気ガスをシリンダ14内へ放出するようにしてもよい。この場合においても、シリンダ14内へ吸入される酸素の絶対量はほとんど減少せず、酸素の絶対量が減少することによる出力低下は起こらない。

#### 発明の効果

本発明は、上述のように爆発行程後半時において開弁機構により開閉弁を開弁させることにより排気ガスの一部を空気室内へ貯えることができ、さらに、吸入行程後半時又は圧縮行程後半時において開弁機構により開閉弁を開弁させることにより貯えた排気ガスをシリンダ内へ放出させること

ができ、従って、シリンダ内で圧縮された空気の酸素濃度が減少するために燃焼温度を低下させるとともに“NO<sub>x</sub>”の発生量を減少させることができ、一方、吸入酸素の絶対量を減少させないために出力の低下を防止することができ、さらに、再循環させる排気ガスを直接シリンダ内へ放出させるために排気ガス中に含まれるスラッジが吸気通路内に堆積して吸気を妨げるという事態の発生を防止することができ、また、再循環させた排気ガスの中のスラッジがシリンダの内周面に接触するのは主として圧縮行程時のみとなるため、従来例に比べてスラッジによるシリンダの内周面やピストンリング等の摩耗を低減させることができる等の効果を有する。

気弁及び開閉弁の配置状態を示す底面図、第3図は吸気弁や排気弁及び開閉弁の開閉タイミング等を示すタイミングチャート、第4図は従来例におけるEGRの説明図である。

14…シリンダ、24…空気室、25…開閉弁、35…開弁機構

出願人 石川島芝浦機械株式会社

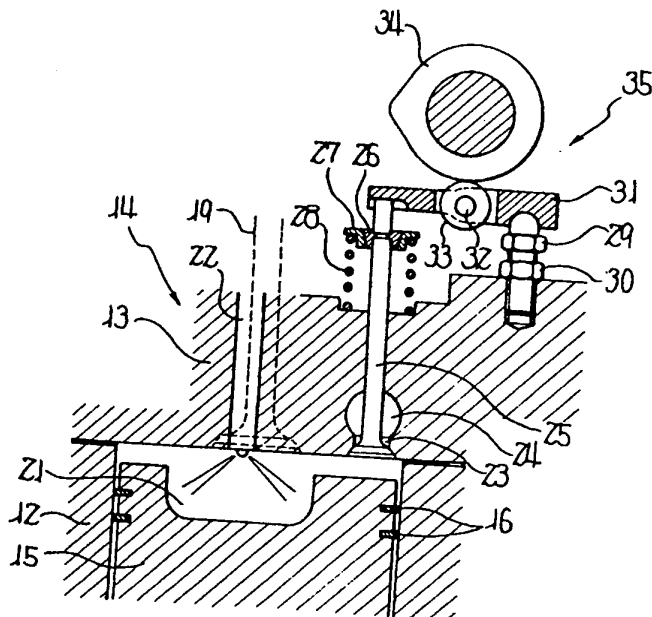
代理人 柏 木



#### 4. 図面の簡単な説明

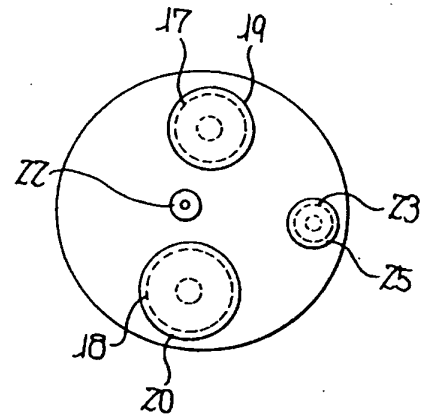
第1図乃至第3図は本発明の一実施例を示すもので、第1図は縦断正面図、第2図は吸気弁や排

第1図

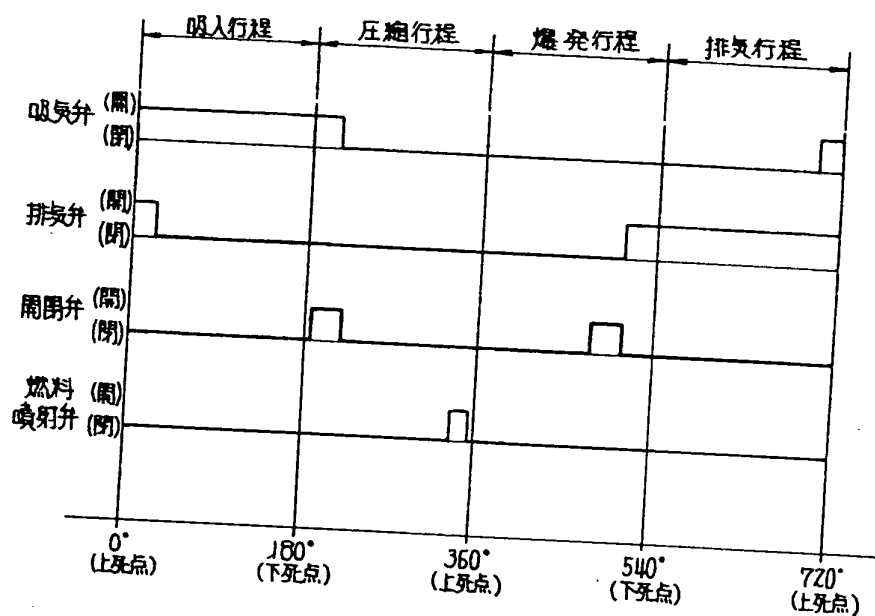


14…シリンダ  
21…吸気弁  
23…排気弁  
25…開閉弁  
35…開弁機構

第2図



第3図



第4図 (従来例)

